

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 30 MAR 2006

PCT

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts N1002PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03774	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 13.11.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13.11.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK INV. G01N29/02		
Anmelder TECHNISCHE UNIVERSITÄT CLAUSTHAL et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 01.02.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 29.03.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Uttenthaler, E Tel. +49 89 2399-7568 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-21 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-31 eingegangen am 07.03.2006 mit Schreiben vom 07.03.2006

Zeichnungen, Blätter

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03774

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-31 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-31 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-31 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Zitierte Dokumente

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1:** ALTINDAL A ET AL: "Soluble dodecylsulfanylphthalocyanines as sensitive coatings for chemical sensors in gas phase" FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM, 1998. PROCEEDINGS OF THE 1998 IEEE INTERNATIONAL PASADENA, CA, USA 27-29 MAY 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 27. Mai 1998 (1998-05-27), Seiten 676-684, XP010305603 ISBN: 0-7803-4373-5
- D2:** LEE Y ET AL: "The quartz crystal resonator as detector of electrical loading: an analysis of sensing mechanisms" FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM, 1996. 50TH., PROCEEDINGS OF THE 1996 IEEE INTERNATIONAL HONOLULU, HI, USA 5-7 JUNE 1996, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 5. Juni 1996 (1996-06-05), Seiten 577-585, XP010199944 ISBN: 0-7803-3309-8
- D3:** EP-A-0 416 160 (SIEMENS AG) 13. März 1991 (1991-03-13)
- D4:** WO 97/45723 A (KIMBERLY CLARK CO) 4. Dezember 1997 (1997-12-04)
- D5:** H. FRITZE, O. SCHNEIDER, H. SEH, H.L. TULLER, G. BORCHARDT: "High temperature bulk acoustic wave properties of langasite" PHYS. CHEM. CHEM. PHYS., Nr. 5, 19. September 2003 (2003-09-19), Seiten 5207-5214, XP002292349

2. Änderungen (Art. 34(2)(b) PCT)

Die mit Schreiben vom 01.03.2006 eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34(2)(b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Es handelt sich dabei um folgende Änderung:

dass mittels der Frequenzmesseinrichtung nur die Resonanzfrequenz einer

Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials erfassbar ist (Anspruch 1)
Die ursprünglich eingereichte Beschreibung offenbart lediglich, dass nur die Resonanzfrequenz eines Grundtones bestimmt werden muss, um Art und das Ausmaß eines Umwelteinflusses auf den Sensor zu bestimmen (Seite 3, letzte Zeile - Seite 4, Zeile 2). Der ursprüngliche Anspruch 1 offenbart ferner, dass eine Frequenzmesseinrichtung eine Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials erfassbar macht. Die oben genannte Änderung ist aus diesen Passagen nicht ableitbar und hat aus diesem Grund keine Basis in der ursprünglich eingereichten Anmeldung.

Zur Prüfung der Neuheit und erfinderischen Tätigkeit wird aus diesem Grund das obige Merkmal in folgender Weise interpretiert:
dass mittels der Frequenzmesseinrichtung die Resonanzfrequenz einer Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials erfassbar ist.

3. Klarheit (Art. 6 PCT)

- 3.1 Die Vorrichtungsansprüche 1, 22 und 27 wurden zwar als getrennte, unabhängige Ansprüche abgefaßt, sie scheinen sich aber tatsächlich auf ein und denselben Gegenstand zu beziehen und unterscheiden sich voneinander offensichtlich nur optionale Merkmale.
Ansprüche 22 und 27 scheinen alle Merkmale des Anspruchs 1 zu enthalten und sind daher nicht richtig als von letzterem abhängige Ansprüche formuliert (Regel 6.4 PCT).

Aus diesem Grund sind die Ansprüche nicht knapp gefaßt und erfüllen nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT.

- 3.2 Der Ausdruck ... *die wirksame Elektrodenfläche um den Bereich der Sensorschicht ändert, durch welche das piezoelektrische Material zu Schwingungen anregbar ist* in Anspruch 1, ist aus folgendem Grund unklar:
Dieser Ausdruck erweckt den Eindruck, dass es sich hierbei um eine passive Messung handelt, also um eine Messung, die von der Leitfähigkeitsänderung der Schicht angeregt wird. Gemäß des Oberbegriffs und der Beschreibung handelt es

sich jedoch vielmehr, um eine Messung mit einer Anregungseinheit zur Erzeugung oszillierender Potentiale (Seite 12). Die Leitfähigkeit der Sensorschicht beeinflusst dabei die Resonanzfrequenz dieser Schwingung (Artikel 6 PCT).

4. Neuheit und erfinderische Tätigkeit (Art. 33(2)(3) PCT)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung (Anspruch 1) sowie ein Verfahren (Anspruch 16) zum Erfassen eines Umwelteinflusses auf einen Sensor durch Erfassen einer Änderung einer elektrischen Leitfähigkeit einer Sensorschicht des Sensors.

Der nächstliegende Stand der Technik D1 beschreibt eine derartige Vorrichtung sowie ein derartiges Verfahren, wobei der Sensor eine erste und eine zweite Anregungselektrode, ein zwischen erster und zweiter Anregungselektrode angeordnetes piezoelektrisches Material aufweist und eine Sensorschicht, die mindestens bereichsweise sowohl an mindestens einer Anregungselektrode wie auch dem piezoelektrischen Material anliegt und eine Anregungseinheit zum Erzeugen elektrischer Potentiale, die über die erste und zweite Anregungselektrode dem piezoelektrischen Material zuführbar sind, so daß das piezoelektrische Material durch die Anregungselektroden und die Sensorschicht zu Schwingungen anregbar ist sowie eine Frequenzmesseinrichtung zur Erfassung der Resonanzfrequenz einer Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials aufweist.

Somit unterscheidet sich Anspruch 1 von D1 dadurch, dass die Sensorschicht aus einem Oxidkeramik-, nicht-oxidischen Keramik- oder Halbleitermaterial gebildet ist, dessen Leitfähigkeitsänderung die wirksame Elektrodenfläche um den Bereich der Sensorschicht ändert.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Selektivität und Sensitivität von Sensoren zu verbessern, sowie ein vereinfachtes Messverfahren bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 beschriebene Vorrichtung sowie durch das in Anspruch 16 beschriebene Verfahren zum Erfassen eines Umwelteinflusses auf einen Sensor durch Erfassen einer Änderung einer elektrischen Leitfähigkeit einer aus einem Oxidkeramik-, nicht-oxidischen Keramik- oder Halbleitermaterial

gebildeten Sensorschicht des Sensors gelöst. Dabei führt nicht wie sonst bei piezoelektrischen Resonanzsensoren üblich eine Massenänderung der Sensorschicht zu einer Verschiebung der Resonanzfrequenz, sondern eine Leifähigkeitsänderung der Sensorschicht zu einer Änderung der wirksamen Elektrodenfläche und damit zu einer Verschiebung der Resonanzfrequenz.

Diese Lösung ist für den Fachmann weder offensichtlich, noch durch Kombination von D1 mit anderen Dokumenten des Stands der Technik ersichtlich.

Daher erfüllen die Ansprüche 1 sowie 16 die Anforderungen des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit (Art. 33(2)(3) PCT).

Ansprüche 2-15 sowie 17-31 hängen von Anspruch 1 ab und erfüllen aus diesem Grund die Anforderungen des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit (Art. 33(2)(3) PCT).

5. Verschiedenes

- a. Der in den Dokumenten D1 sowie D2 offenbarte einschlägige Stand der Technik ist nicht in der Beschreibung angegeben (Regel 5.1 a) ii) PCT).
- b. Der unabhängige Anspruch 16 ist nicht in der zweiteiligen Form nach Regel 6.3 b) PCT abgefasst.

Neue Ansprüche

1. Vorrichtung zum Erfassen eines Umwelteinflusses (15) auf einen Sensor (5) durch Erfassen einer Änderung einer elektrischen Leitfähigkeit einer Sensorschicht (3) des Sensors (5), wobei der Sensor (5) eine erste (7) und eine zweite (9) Anregungselektrode, ein zwischen erster (7) und zweiter (9) Anregungselektrode angeordnetes piezoelektrisches Material (11) aufweist und eine Sensorschicht (3), die mindestens bereichsweise sowohl an der ersten Anregungselektrode (7) wie auch dem piezoelektrischen Material (11) anliegt, und eine Anregungseinheit zum Erzeugen elektrischer Potentiale (13) die über die erste (7) und zweite (9) Anregungselektrode dem piezoelektrischen Material (11) zuführbar sind, so daß das piezoelektrische Material (11) durch die Anregungselektroden (7, 9) und die Sensorschicht (3) zu Schwingungen anregbar ist, sowie eine Frequenzmesseinrichtung (17), gekennzeichnet dadurch,

dass die Sensorschicht (3) aus einem Oxidkeramik-, nicht-oxidischen Keramik- oder Halbleiter-Material gebildet ist, dessen Leitfähigkeitsänderung die wirksame Elektrodenfläche um den Bereich der Sensorschicht ändert, durch welche das piezoelektrische Material (11) zu Schwingungen anregbar ist, und

dass mittels der Frequenzmesseinrichtung (17) nur die Resonanzfrequenz einer Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials (11) erfassbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 zum Erfassen eines Umwelteinflusses, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungseinheit (13) durch eine Oszillatorschaltung oder einen Netzwerkanalysator gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungselektrode aus einem Metall, einer nichtoxidischen Keramik, Oxidkeramik oder einem Edelmetall gebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungselektrode unmittelbar an dem piezoelektrischen Material anliegt.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Anregungselektrode (7) mit einer Fläche an dem piezoelektrischen Material anliegt, die so groß ist wie eine Fläche, mit der die zweite Anregungselektrode (9) an dem piezoelektrischen Material anliegt.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Anregungselektrode (7) mit einer Fläche an dem piezoelektrischen Material anliegt, die größer oder kleiner ist als eine Fläche, mit der die zweite Anregungselektrode (9) an dem piezoelektrischen Material anliegt.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungselektrode(n) mit einer kreisförmigen Fläche an dem piezoelektrischen Material anliegen.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Anregungselektrode (7) eine gleiche Geometrie aufweist wie die zweite Anregungselektrode (9).
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das piezoelektrische Material aus einem Quarz, aus Langasit, dessen isomorphen Verbindungen oder Galliumorthophosphat gebildet ist, oder ein piezoelektrisches Material ist, das auch bei Temperaturen bis 1000 °C funktionsfähig ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das piezoelektrische Material die Grundform eines Zylinders aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorschicht (3) unmittelbar an der Anregungselektrode und/oder dem piezoelektrischen Material anliegt.
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorschicht (3) kreisförmig ausgebildet ist.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß auch Obertöne in dem piezoelektrischen Material erzeugt und gemessen werden, die ebenfalls beim Erfassen der Art oder des Ausmaßes des Umwelteinflusses (15) berücksichtigt werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Resonanzfrequenzen der Obertöne für eine Temperaturkompensation des Schwingungsverhaltens des piezoelektrischen Materials dienen.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausüben eines Umwelteinflusses (15) das Bestrahlen der Sensorschicht (3) mit energiereicher Strahlung umfaßt.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Umwelteinfluß (15) die Einwirkung einer chemischen oder biologischen Substanz auf die Sensorschicht (3) ist, oder eine Temperaturänderung.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Anregungseinheit (13) periodisch verlaufende Signale, insbesondere Rechteck-, Sinus oder Dreieckssignale, dem piezoelektrischen Material zugeführt werden.
22. Anordnung (23) eines ersten Sensors (5o) und eines zweiten Sensors (5u) zum Erfassen eines Umwelteinflusses (15), wobei der erste Sensor (5o) eine erste (7) und eine gegenüberliegende zweite (9) Anregungselektrode, ein zwischen diesen angeordnetes piezoelektrisches Material (11) und eine Sensorschicht (3) aufweist, die mindestens bereichsweise die erste Anregungselektrode (7) und auch das piezoelektrische Material (11) bedeckt, und die Sensorschicht (3) aus einem Oxidkeramik-, nicht-oxidischen Keramik- oder Halbleiter-Material gebildet ist, das eine von Umwelteinflüssen (15) abhängige Leitfähigkeit aufweist, so daß das piezoelektrische Material (11) durch elektrische Potentiale von der Anregungseinheit zum Erzeugen elektrischer Potentiale (13) sowohl über die Anregungselektroden (7, 9) wie auch die Sensorschicht (3) zu Schwingungen anregbar ist, und die Resonanzfrequenz einer Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials (11) durch eine Frequenzmesseinrichtung (17) erfaßbar ist, und

der zweite Sensor (5u) eine erste (7) und eine gegenüberliegende zweite (9) Anregungselektrode, ein zwischen diesen angeordnetes piezoelektrisches Material (11) und eine Sensorschicht (3) aufweist, die mindestens bereichsweise die zweite Anregungselektrode (9) bedeckt, diese aber nicht überschreitet, und die Sensorschicht (3) aus einem Oxidkeramik-, nicht-oxidisches Keramik- oder Halbleiter-Material gebildet ist, wobei die Sensorschicht (3) so angeordnet ist, dass das piezoelektrische Material (11) ausschließlich durch die Anregungselektroden (7, 9) zu Schwingungen anregbar ist, und die Resonanzfrequenz einer Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials durch eine Frequenzmesseinrichtung (17) erfaßbar ist.

23. Anordnung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das piezoelektrische Material (11) des ersten Sensors (5o) mit dem des zweiten Sensors (5u) identisch ist.

24. Anordnung nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialien, aus dem die Anregungselektroden des ersten und zweiten Sensors (5o, 5u) bestehen, identisch sind.

25. Anordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Material, aus dem die Sensorschicht (3) des ersten Sensors (5o) gebildet ist, mit dem zweiten Material, aus dem die Sensorschicht (3) des zweiten Sensors (5u) gebildet ist, identisch ist.

26. Anordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Geometrie, in der die Sensorschicht (3) des ersten Sensors (5o) geformt ist, mit der Geometrie, in der die Sensorschicht (3) des zweiten Sensors (5u) geformt ist, identisch ist.

27. Sensoreinrichtung (25), gekennzeichnet durch einen Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die erste Anregungselektrode (7) auf einer ersten Seite des piezoelektrischen Materials (11) und die zweite Anregungselektrode (9) auf der gegenüberliegenden zweiten Seite des piezoelektrischen Materials (11) angeordnet ist und die Sensorschicht (3) aus einem Oxidkeramik-, nicht-oxidisches Keramik- oder Halbleiter-Material gebildet ist und mit einer ersten Teilfläche (A1) an der ersten Anregungselektrode (7) und einer zweiten Teilfläche (A2) an dem piezoelektrischen Material (11) anliegt,

so daß das piezoelektrische Material (11) durch elektrische Potentiale von einer Anregungseinheit zum Erzeugen elektrischer Potentiale (13) sowohl über die Anregungselektroden (7, 9) wie auch die Sensorschicht (3) zu Schwingungen anregbar ist, und die Resonanzfrequenz einer Schwingungsordnung des piezoelektrischen Materials (11) durch eine Frequenzmesseinrichtung (17) erfaßbar ist, wobei

auf der zweiten Seite des piezoelektrischen Materials eine dritte Anregungselektrode (27) angeordnet ist, die mit einer Fläche (A3) an dem piezoelektrischen Material (11) anliegt, die mindestens so groß wie die Teilfläche (A2) der Sensorschicht (3) ist und bei einer Projektion dieser Teilfläche (A2) auf die Fläche (A3) die Teilfläche (A2) vollständig von der Fläche (A3) überdeckt ist, und die erste (7), zweite (9) und dritte Anregungselektrode (27) elektrisch mit einem Schaltmittel (29) verbunden werden können, das in einer ersten Schaltstellung die zweite (9) und dritte Anregungselektrode (27) elektrisch leitend verbinden kann, so daß die Leitfähigkeit der Sensorschicht (3) erfaßbar ist, und das Schaltmittel (29) in einer zweiten Schaltstellung die erste (7) und dritte Anregungselektrode (27) elektrisch leitend verbinden kann, so daß die Veränderung der Schwingungseigenschaften durch An- oder Ablagerung von Substanz des Umwelteinflusses messbar ist.

28. Sensoreinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Anregungselektrode (7) in Form einer Kreisscheibe auf einer Seite des piezoelektrischen Materials gebildet ist.

29. Sensoreinrichtung nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Anregungselektrode (9) in Form einer Kreisscheibe gebildet ist und die dritte Anregungselektrode (27) in Form eines Kreisringes (31) gebildet ist.

30. Sensoreinrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorschicht (3) unmittelbar an der ersten Anregungselektrode anliegt und kreisförmig ist.

31. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß das piezoelektrische Material in Form eines Zylinders (19) gebildet ist, wobei die erste, zweite und dritte Anregungselektrode (27) sowie das piezoelektrische Material und das piezoelektrische Material eine gemeinsame Symmetrieachse aufweisen.

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/DE2003/003774



PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference N1002PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE2003/003774	International filing date (day/month/year) 13 November 2003 (13.11.2003)	Priority date (day/month/year)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01N 29/02		
Applicant TECHNISCHE UNIVERSITÄT CLAUSTHAL		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>7</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 01 February 2005 (01.02.2005)	Date of completion of this report 29 March 2006 (29.03.2006)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE2003/003774

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☒ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-21, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-31, filed with the letter of 07 March 2006 (07.03.2006),
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE 03/03774

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-31	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-31	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-31	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Prior art citations

Reference is made to the following documents:

- D1: ALTINDAL A ET AL: "Soluble dodecylsulfanylphthalocyanines as sensitive coatings for chemical sensors in gas phase", FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM, 1998. PROCEEDINGS OF THE 1998 IEEE INTERNATIONAL PASADENA, CA, USA 27-29 MAY 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 27 May 1998 (1998-05-27), pages 676-684, XP010305603 ISBN: 0-7803-4373-5
- D2: LEE Y ET AL: "The quartz crystal resonator as detector of electrical loading: an analysis of sensing mechanisms", FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM, 1996, 50TH. PROCEEDINGS OF THE 1996 IEEE INTERNATIONAL. HONOLULU, HI, USA, 5-7 JUNE 1996, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 5 June 1996 (1996-06-05), pages 577-585, XP010199944 ISBN: 0-7803-3309-8
- D3: EP-A-0 416 160 (SIEMENS AG)
13 March 1991 (1991-03-13)

/...

- D4: WO 97/45723 A (KIMBERLY CLARK CO)
4 December 1997 (1997-12-04)
- D5: H. FRITZE, O. SCHNEIDER, H. SEH, H. L. TULLER,
G. BORCHARDT: "High temperature bulk acoustic
wave properties of langasite", PHYS. CHEM.
CHEM. PHYS., no. 5, 19 September 2003
(2003-09-19), pages 5207-5214, XP002292349.

2. Amendments (PCT Article 34(2)(b))

The amendments submitted with the letter of
1 March 2006 introduce substantive matter which,
contrary to PCT Article 34(2)(b), goes beyond the
disclosure in the international application as
filed. The amendment in question is as follows:

*that by means of the frequency measuring device only
the resonant frequency of an oscillation system in
the piezoelectric material can be detected (claim 1).*
The description as originally filed discloses that
only the resonant frequency of a fundamental need be
determined in order to determine the nature and the
extent of an environmental influence acting on the
sensor (page 3, last line to page 4, line 2). The
original claim 1 further discloses that, by means of
a frequency measuring device, an oscillation system
in the piezoelectric material can be detected. The
above amendment cannot be derived from these passages
and, for this reason, is not based on the application
as originally filed.

For the purpose of assessing novelty and inventive
step, therefore, the above feature has been
interpreted as follows:

that, by means of the frequency measuring device, the resonant frequency of an oscillation system in the piezoelectric material can be detected.

3. Clarity (PCT Article 6)

- 3.1 Although device claims 1, 22 and 27 are drafted as separate independent claims, they seem in fact to relate to the same subject matter, the only apparent difference being in the form of optional features.

Claims 22 and 27 appear to contain all the features of claim 1 and should therefore be drafted as claims that are dependent on said claim (PCT Rule 6.4).

The claims are therefore not concise and fail to satisfy the requirements of PCT Article 6.

- 3.2 In claim 1, the wording "*the effective electrode surface about the region of the sensor layer, by means of which the piezoelectric material can be excited into oscillation*" lacks clarity. The reason is as follows:

this wording gives the impression that the measurement in question is passive, that is to say that the measurement is triggered by a change in the conductivity of the layer. According to the preamble and the description, however, the measurement is made with an excitation unit for generating oscillating potentials (page 12), the conductivity of the sensor layer influencing the resonant frequency of this oscillation (PCT Article 6).

/...

4. Novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3))

The invention relates to a device (claim 1) and a method (claim 16) for detecting an environmental influence on a sensor by detecting a change in the electroconductivity of a sensor layer that forms part of the sensor.

The closest prior art, document D1, describes a similar device and a similar method, the sensor comprising a first and a second excitation electrode, a piezoelectric material arranged between the first and the second excitation electrodes, and a sensor layer which at least in parts contacts at least one excitation electrode as well as the piezoelectric material, said sensor layer comprising an excitation unit for generating electrical potentials, which are supplied to the piezoelectric material via the first and second excitation electrodes in order that the sensor layer can be excited into oscillation, and a frequency measuring device for detecting the resonant frequency of an oscillation system in the piezoelectric material.

Thus, claim 1 differs from D1 in that the sensor layer is made of an oxide ceramics, non-oxidic ceramics or semiconductor material, the change in conductivity thereof changing the effective electrode surface about the region of the sensor layer.

/...

The problem addressed by the present invention is that of improving the selectivity and the sensitivity of sensors and of providing a simpler measuring method.

This problem is solved by means of the device described in claim 1 and by the method described in claim 16 for the detection of an environmental influence on a sensor by detecting a change in the electroconductivity of a sensor layer that forms part of the sensor, said layer being made of oxide ceramics, non-oxidic ceramics or semiconductor material. Thus, instead of a shift of the resonant frequency resulting from a change in the mass of the sensor layer, as is usually the case in piezoelectric resonance sensors, a change in the effective electrode surface - and thus a shift of the resonant frequency - results from a change in the conductivity of the sensor layer.

This solution is not obvious to a person skilled in the art, nor is it evident from D1 in combination with other prior art documents.

Thus, claims 1 and 16 satisfy the requirements of the PCT in respect of novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

Claims 2-15 and claims 17-31 are dependent on claim 1 and therefore satisfy the requirements of the PCT in respect of novelty and inventive step (PCT Article 33(2) and (3)).

/...

5. **Miscellaneous**

- a. Pursuant to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description should have cited the relevant prior art contained in documents D1 and D2.
- b. Contrary to PCT Rule 6.3(b), independent claim 16 is not drafted in the two-part form.